

植物激素对家蚕后部丝腺核酸含量的影响

李 瑞 张雨青

(苏州蚕桑专科学校, 苏州 215151)

倪 同 时

(江苏省海门县多种经济管理局林蚕指导站, 226100)

植物激素是调节植物生长发育的物质。它对植物的生理作用及作用机理已研究得比较详细, 且人工合成的植物激素类似物在作物栽培和园艺栽培等方面应用十分普遍。但是, 植物激素直接应用于经济昆虫以及对昆虫的作用效果方面研究不多, 而国内在这方面研究甚少。日本学者西山文雄等(1984)和镰田政喜等(1984)分别在家蚕壮蚕期用桑叶育和人工饲料育, 进行了吲哚乙酸和赤霉素的添食试验, 发现能增加蚕体重, 提高全茧量和茧层率。作者等自从 1987 年夏季以来, 连续几年用微量吲哚乙酸(IBA)和赤霉素(GA₃)作添食试验, 结果表明, 4 龄第 3 日和 5 龄第 1 日添食处理都能不同程度地提高茧层量。因此, 为了探索植物激素与丝蛋白合成的关系, 我们选择家蚕后部丝腺中的核酸作为研究 IBA 和 GA₃ 对丝蛋白合成影响的指标。

材 料 与 方 法

一、材料与设区

材料: 苏, 秋, × 苏, 。

设区: 在家蚕 4 龄第 3 日或 5 龄第 1 日添食 IBA 或 GA₃, 隔 12 小时再添食一次, 每次剂量为每头幼虫 0.3ppb 和 0.03ppb。在激素添食以前, 为保证蚕生长均匀, 一直喂以相同的人工饲料。当添食激素后, 定量地用新鲜桑叶喂养。在 5 龄期隔天取雌雄蚕各 4 头, 冷冻解剖取出后部丝腺, 立即进行核酸的分离与测定。另设清水添食对照区, 亦作同样处理。

二、核酸的分离

本实验采用 Schmidt-Thannhauser-Schneider 法从家蚕后部丝腺中分离 DNA 和 RNA。具体操作步骤按戴玉锦等(1985)方法进行。

三、核酸测定

1. RNA 含量测定 取 RNA 分离液 0.5ml, 加入 5% 高氯酸溶液 9.5ml, 摇匀, 以 5% 高氯酸为空白, 在日立 200-20 型紫外可见分光光度计上测定 260nm 波长处的吸光度值。

2. DNA 含量测定 取 DNA 分离原液, 摇匀后测 260nm 波长处的吸光度值。

通过结果的计算, 求出每头家蚕幼虫后部丝腺中 RNA 和 DNA 的含量。

结 果 与 分 析

一、添食 IBA、GA₃ 对家蚕后部丝腺 RNA 含量的影响

家蚕后部丝腺 RNA 的合成代谢在 5 龄期极为活跃。5 龄期间对照区蚕后部丝腺 RNA 的水平从

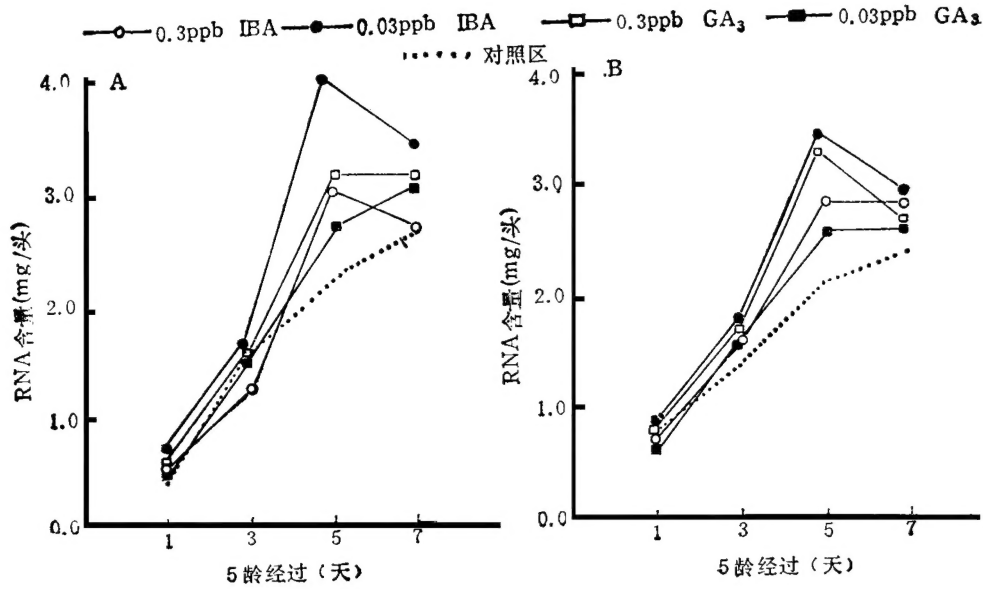


图 1 IBA 和 GA₃ 添食处理对家蚕 5 龄幼虫后部丝腺 RNA 合成的作用。

A: 4 龄 3 日添食处理区 B: 5 龄 1 日添食处理区

表 1 添食 IBA、GA₃ 对 5 龄蚕后部丝腺 DNA 含量的影响 (DNA $\mu\text{g}/\text{头}$)

5 龄经过(足日)			1	3	5	7	平 均	指 数
时期	浓度(ppb/头)							
4 龄 3 日 添食区	IBA	0.3	24.83	150.54	353.15	283.84	203.59	96.2
		0.03	99.65	160.59	342.66	447.55	262.61	124.0
	GA ₃	0.3	45.73	182.83	651.22	496.33	344.03	162.5
		0.03	26.78	127.97	424.83	403.08	248.17	117.2
5 龄 1 日 添食区	IBA	0.3	34.97	104.90	548.95	370.63	257.36	121.6
		0.03	38.46	138.11	534.09	392.48	276.79	130.3
	GA ₃	0.3	29.72	141.60	458.92	372.73	250.74	118.4
		0.03	39.77	100.23	465.91	299.23	248.79	117.5
对 照 区			25.87	115.13	316.44	389.43	211.72	100

表中数据均为雌蚕幼虫各 4 头后部丝腺的平均值。

龄初至龄末一直持续升高。

IBA 或 GA₃ 添食处理对 5 龄蚕后部丝腺 RNA 合成有显著的促进作用(图 1),但因添食时期和剂量不同而有差异。从 4 龄 3 日处理区的 RNA 水平变化曲线(图 1A)中可以看出,5 龄第 1 日 RNA 水平就高于对照区;从第 3 日开始,上升幅度加大,到第 5 日就达最高峰,与同日对照区相比,增长 80% (0.03ppb IBA 区)和 43% (0.3ppb GA₃ 区)。在 5 龄 1 日 IBA 或 GA₃ 添食区, RNA 水平变化方式与上述 4 龄 3 日处理区相仿(图 1B)。在 5 龄第 5 日,0.03ppb IBA 添食区亦增长 64%。

二、IBA 或 GA₃ 添食处理对家蚕后部丝腺 DNA 水平的影响

家蚕幼虫在 5 龄期间,其后部丝腺 DNA 的合成极为活跃,以对照区结果看, DNA 水平在熟前是逐日递增的,尤其在 5 龄中期以后上升幅度更大,其 DNA 含量比第 1 日约高 5—17 倍。

家蚕经 IBA 或 GA₃ 处理后,大都能促进后部丝腺中 DNA 的合成作用(表 1)。除 4 龄 3 日添食 0.3ppb IBA 区略低于对照区外,其余处理区 DNA 的含量均高于对照区,范围从 17%—62%不等。其中,在 4 龄第 3 日添食 0.03ppb IBA 和 0.3ppb GA₃,以及在 5 龄 1 日添食 0.3 和 0.03ppb IBA 对 DNA 含量提高幅度影响较大,这一情况与以下对茧层量提高的情况基本相似。

三、IBA 和 GA₃ 处理与产丝量的关系

从表 2 可见,家蚕经 IBA 或 GA₃ 处理后,产丝量均高于对照区,提高的范围在 3%—29%。其中,不论 4 龄还是 5 龄添食 IBA, 0.03ppb 处理区的增丝幅度却高于 0.3ppb 区。添食 GA₃ 亦能提高产丝量,但增加幅度不如 IBA 处理区大。从每个龄期内作比较的话,4 龄期用 0.03ppb IBA 和 0.3ppb GA₃,以及 5 龄期用 0.3ppb 或 0.03ppb IBA 处理增丝效果明显(15%—29%),这一结果与 IBA 或 GA₃ 对 DNA 水平的影响情况大致相符。

表 2 IBA 和 GA₃ 处理对家蚕产丝量(茧层量)的影响

处 理 结 果 指 标	4 龄 3 日处理区			5 龄 1 日处理区		
	IBA	GA ₃	对照区	IBA	GA ₃	对照区
	0.3 0.03	0.3 0.03		0.3 0.03	0.3 0.03	
茧层量	0.221 0.265	0.237 0.217	0.205	0.245 0.247	0.216 0.214	0.208
茧层率	21.21 24.0	21.39 21.96	19.75	21.70 21.57	19.78 20.54	21.13
指 数	107.8 129.1	115.6 105.9	100	117.8 118.8	103.8 102.9	100

注: 茧层量单位为克,其数值为 50 头蚕的平均值,2 次重复。

讨 论

植物激素亦存在于桑叶内,虽然蚕不断取食,但没有迹象表明在蚕体内产生任何作用。然而,我们的试验表明,当把微量的植物激素和桑叶一起喂食家蚕后,不仅能提高 5 龄蚕后部丝腺内核酸的水平,而且具有明显的增丝效果。最近,我们用这二种激素对 4 龄蚕或 5 龄蚕作同样的处理后,发现植物激素也能大大地提高后部丝腺内谷丙转氨酶的活力。这些结果充分表明,植物激素确实与家蚕体内丝蛋白的合成有关。我们以前使用植源性蜕皮激素添食 5 龄蚕,其结果与吴秋雁等(1978)用保幼激素类似物试验的结果相似,只能促进后部丝腺 RNA 的合成,而 DNA 的合成反而受到抑制(戴玉锦等,1985)。但是,用植物激素处理的结果与上述激素不同,它不仅促进后部丝腺 RNA 的合成,而且还加速 DNA 的合成,这说明植物激素对家蚕后部丝腺中核酸代谢的作用机理与保幼激素和蜕皮激素等家蚕内源激素是不同的。

另外,我们以前用蜕皮激素添食(李瑞等,1984),虽茧层量提高,但 5 龄龄期延长了一天,增加了食桑量。而我们用植物激素处理后,5 龄龄期没有延长,但蚕体重高于对照区。因此,添食植物激素的综合效果优于蜕皮激素或保幼激素,在蚕茧生产中,将是一种很有希望的增丝剂。

参 考 文 献

李 瑞等 1984 蜕皮激素对家蚕后部丝腺谷丙转氨酶活力的影响。昆虫学报 27(1): 1—7。

- 吴秋雁等 1978 昆虫保幼激素类似物对家蚕丝腺中核酸代谢的效应。昆虫学报 21(3): 290—5。
戴玉锦等 1985 植源性蜕皮激素对家蚕后部丝腺核酸代谢的影响。昆虫学报 28(1): 8—13。
西山文雄等 1984 植物ホルモンの産生を高める研究。東北農業研究 35: 297—8。
鎌田政喜等 1984 植物ホルモンの蚕汇に対する成長促進効果。日本農芸化学会誌 58(8): 779—84。

EFFECT OF PHYTOHORMONE ON THE NUCLEIC ACID LEVEL IN THE POSTERIOR SILKGAND OF SILKWORM *BOMBYX MORI*

LI RUI ZHANG YU-QING

(Suzhou Sericulture College, Suzhou 215151)

NI TONG-SHI

(Haimen County Diversified Economy Administration Office, Jiangsu 226100)

《动物学集刊》第 11 集征订启事

《动物学集刊》是由中国科学院动物研究所主编,科学出版社出版,全国公开发行。该集刊从创刊至今已陆续出版 10 集。第 11 集将改由科技出版社出版、本刊编辑部征订发行。本集刊主要内容有:昆虫、动物区系分类、系统进化、形态特征、生理、生态、生化、生防、毒理、病理以及环境监测等领域基础理论和应用研究的重要成果。是从事农、林、鱼、牧、医等生物科学领域研究、教学人员及各大专院校、科研机构图书馆、资料室不可缺少的文献参考资料。

第 11 集定于 94 年 6 月出版,约 30 余千字,每册定价 25 元(含邮费),该刊从即日起办理征订手续,请订购者及时与编辑部联系。单位地址:100080 北京市海淀区中关村路 19 号,中国科学院动物研究所动物学集刊编辑部。